

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-256550

(43)Date of publication of application : 09.10.1995

(51)Int.Cl.

B24B 21/18

B23Q 17/24

B24B 53/007

(21)Application number : 06-078058

(71)Applicant : AMITEC CORP

(22)Date of filing : 23.03.1994

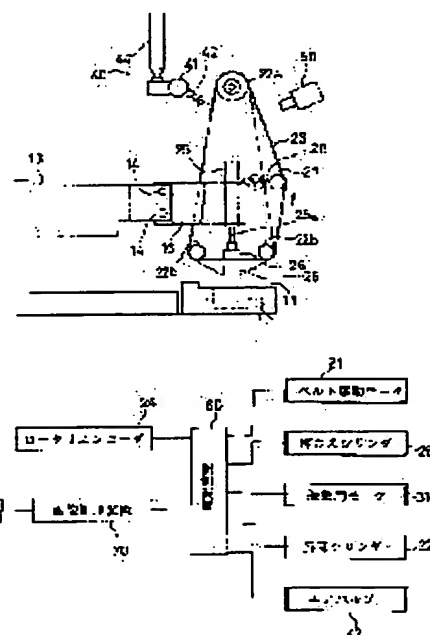
(72)Inventor : TAKAHASHI KO

(54) BELT SANDER AND CLEANING OF SANDING BELT

(57)Abstract:

PURPOSE: To efficiently carry out the operation of a cleaning mechanism by installing a controller for controlling the operation of the cleaning mechanism according to the contamination of a sanding belt which is detected by an image processing device.

CONSTITUTION: A video camera 50 is installed on the opposite side to a cleaning mechanism 40, and the whole of the lateral width of the part close to a driving roll 22a on a sanding belt 23 can be taken photograph, and the image signal is supplied to an image processing device 70. On the basis of the image signal, the contamination of the polishing surface of the sanding belt 23 is detected by the image processing device 70, and the operation of the cleaning mechanism 40 is controlled by a controller 60 according to the contamination. Accordingly, the useless operation of the cleaning mechanism 40 is suppressed, and the chips can be removed efficiently.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.04.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2728628

[Date of registration]

12.12.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-256550

(43) 公開日 平成7年(1995)10月9日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 4 B 21/18		Z		
B 2 3 Q 17/24		Z		
B 2 4 B 53/007				

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-78058

(22) 出願日 平成6年(1994)3月23日

(71) 出願人 000210377

アミテック株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区内浜町31番25号

(72) 発明者 高橋 誠

名古屋市瑞穂区内浜町31番25号 アミテック株式会社内

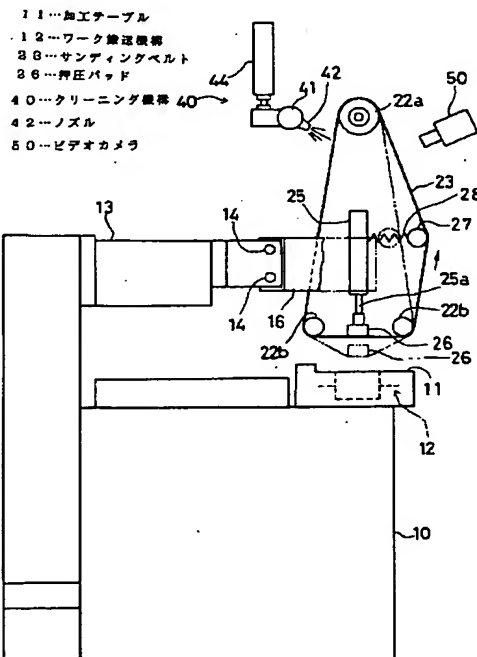
(74) 代理人 弁理士 ▲高▼木 芳之 (外3名)

(54) 【発明の名称】 ベルトサンダー及びサンディングベルトのクリーニング方法

(57) 【要約】

【目的】 クリーニング機構の動作を効率的にする。

【構成】 押圧パッド26が振動してサンディングベルト23にてワークが研磨され、サンディングベルト23は図1の矢印方向に間欠的に移動される。クリーニング機構40は、ノズル42から圧縮空気をサンディングベルト23の研磨面に吹き付けて切粉を除去する。このクリーニング機構40とは反対側にはビデオカメラ50が取り付けられ、サンディングベルト23の横幅全体を撮影でき、その画像信号は画像処理装置に与えられる。画像処理装置によってサンディングベルト23の汚れが所定以上になったことが検出されると、クリーニング機構40が作動される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 研磨すべきワークを所定方向に送るワーク搬送機構と、

前記ワークを研磨するためのサンディングベルトと、
このサンディングベルトを前記ワークに押し付けるための押圧パッドと、

前記サンディングベルトをベルト延長方向に沿って移動させるサンディングベルト駆動機構と、

前記サンディングベルトの移動領域に対応して設けられサンディングベルトの研磨面に付着した切粉を除去するためのクリーニング機構と、

前記サンディングベルトの移動領域に対応して設けられサンディングベルトの研磨面を撮影して画像信号を出力するビデオカメラと、

このビデオカメラからの画像信号に基づき前記サンディングベルト研磨面の汚れを検出する画像処理装置と、

前記画像処理装置にて検出された前記サンディングベルトの汚れに応じて前記クリーニング機構の動作を制御する制御装置とを備えてなるベルトサンダー。

【請求項 2】 研磨すべきワークを所定方向に送るワーク搬送機構と、

前記ワークを研磨するためのサンディングベルトと、
このサンディングベルトを前記ワークに押し付けるための押圧パッドと、

この押圧パッドを往復動させることにより前記サンディングベルトによってワークの研磨を行う押圧パッド振動機構と、

前記サンディングベルトを前記ワークの送り方向と交差する方向に沿って間欠的に移動させるサンディングベルト駆動機構と、

前記サンディングベルトのうち前記ワークを研磨した後の部分に対応して設けられサンディングベルトの研磨面に付着した切粉を除去するためのクリーニング機構と、

前記サンディングベルトのうち前記ワークを研磨した後の部分を撮影して画像信号を出力するビデオカメラと、

このビデオカメラからの画像信号に基づき前記サンディングベルトに付着した汚れの位置を検出する画像処理装置と、

前記画像処理装置にて検出された前記サンディングベルトの汚れ位置に基づきそのサンディングベルトの汚れ部分が前記クリーニング機構に対向したときに前記クリーニング機構が動作するように制御する制御装置とを備えてなるベルトサンダー。

【請求項 3】 研磨すべきワークを所定方向に送るワーク搬送機構と、

前記ワークを研磨するためのサンディングベルトと、
このサンディングベルトを前記ワークに押し付けるための押圧パッドと、

この押圧パッドを往復動させることにより前記サンディングベルトによってワークの研磨を行う押圧パッド振動

機構と、

前記サンディングベルトを前記ワークの送り方向と交差する方向に沿って間欠的に移動させるサンディングベルト駆動機構と、

前記サンディングベルトのうち前記ワークを研磨した後の部分に対応して設けられサンディングベルトの研磨面に付着した切粉を除去するためのクリーニング機構と、
前記サンディングベルトのうち前記クリーニング機構によるクリーニング領域を撮影して画像信号を出力するビデオカメラと、

このビデオカメラからの画像信号に基づき前記サンディングベルトに付着した汚れ度合いを検出する画像処理装置と、

前記画像処理装置にて検出される汚れ度合いが所定値を下回るまで前記クリーニング機構を動作させる制御装置とを備えてなるベルトサンダー。

【請求項 4】 サンディングベルトをワークに擦り付けてワークの研磨を行うベルトサンダーにおいて前記サンディングベルトの表面に付着した切粉を除去するクリーニング方法であって、

前記サンディングベルトの表面をビデオカメラにて撮影して画像処理を行うことにより汚れを検出し、その検出された汚れに応じてサンディングベルトのクリーニング機構を制御することを特徴とするサンディングベルトのクリーニング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はサンディングベルトによりワークを研磨するベルトサンダーに関する。

【0002】

【従来の技術】ベルトサンダーはサンディングベルトにてワークの研磨を行うから、サンディングベルトの研磨面にワークの切粉がこびり着くという事情がある。そして、サンディングベルトの研磨性能を良好に維持するには、その切粉を効率的に除去することが必要であるから、種々のクリーニング機構がベルトサンダーには装備されている。

【0003】例えば、無端のサンディングベルトをワークの送り方向とは直交する方向に移動可能に配置すると共に、押圧パッドにてサンディングベルトをワークに圧接させつつワークの送り方向に沿って繰り返し往復動させるという振動式のベルトサンダーでは、例えば特開平 2-298462 号公報に記載されているように、サンディングベルトのうちワークの研磨領域とは反対側に位置する部分にノズルを配置し、ここから圧縮空気を連続的に吹き付けて切粉を除去する構成が一般的であった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、この構成では、ベルトサンダーの運転中には圧縮空気を連続的に供給する必要があるためクリーニング機構における圧縮空

10

20

30

40

50

気の消費量が多く、大型のエアコンプレッサが必要になるばかりか、ランニングコストも増大するという欠点があった。

【0005】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、クリーニング機構の装備コスト及びそのランニングコストを低減化することができるベルトサンダー及びサンディングベルトのクリーニング方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係るサンディングベルトのクリーニング方法は、サンディングベルトをワークに擦り付けてワークの研磨を行うベルトサンダーにおいて、サンディングベルトの表面をビデオカメラにて撮影して画像処理を行うことにより汚れを検出し、その検出された汚れに応じてサンディングベルトのクリーニング機構を制御するところに特徴を有する（請求項4の発明）。

【0007】また、本発明のベルトサンダーは上記方法を実現するため、研磨すべきワークを所定方向に送るワーク搬送機構と、ワークを研磨するためのサンディングベルトと、このサンディングベルトをワークに押し付けるための押圧パッドと、サンディングベルトをベルト延長方向に沿って移動させるサンディングベルト駆動機構と、サンディングベルトの移動領域に対応して設けられサンディングベルトの研磨面に付着した切粉を除去するためのクリーニング機構と、サンディングベルトの移動領域に対応して設けられサンディングベルトの研磨面を撮影して画像信号を出力するビデオカメラと、このビデオカメラからの画像信号に基づきサンディングベルト研磨面の汚れを検出する画像処理装置と、この画像処理装置にて検出されたサンディングベルトの汚れに応じてクリーニング機構の動作を制御する制御装置とを備えた構成に特徴を有する（請求項1の発明）。

【0008】上記構成をいわゆる振動サンダーとして構成する場合には、押圧パッドを往復動させることによりワークの研磨を行う押圧パッド振動機構と、サンディングベルトを前記ワークの送り方向と交差する方向に沿って間欠的に移動させるサンディングベルト駆動機構とを更に設け、ビデオカメラをサンディングベルトのうちワークを研磨した後の部分を撮影する位置に設けると共に、クリーニング機構の制御装置は画像処理装置にて検出されたサンディングベルトの汚れ位置に基づきそのサンディングベルトの汚れ部分がクリーニング機構に対向したときにクリーニング機構が動作するように制御する構成とすればよい（請求項2の発明）。

【0009】また、サンディングベルトのうちクリーニング機構によるクリーニング領域を撮影する位置にビデオカメラを設けると共に、このビデオカメラからの画像信号に基づきサンディングベルトに付着した汚れ度合いを画像処理装置にて検出し、その画像処理装置にて検出

される汚れ度合いが所定値を下回るまでクリーニング機構を動作させる構成とすることもできる（請求項3の発明）。

【0010】

【作用】請求項1の発明では、ワークはワーク搬送機構によって送られ、押圧パッドにて押し付けられたサンディングベルトにて研磨される。サンディングベルトはサンディングベルト駆動機構によってベルト延長方向に沿って移動され、クリーニング機構にて研磨面に付着した切粉が除去される。ビデオカメラはサンディングベルトの研磨面を撮影し、そこからの画像信号に基づいて画像処理装置にてサンディングベルトの研磨面の汚れが検出され、その汚れに応じてクリーニング機構の動作が制御装置にて制御されるから、クリーニング機構に無駄な動作がなくなり、効率的となる。

【0011】また、請求項2のベルトサンダーでは、サンディングベルトをワークに押し付けるための押圧パッドが押圧パッド振動機構によって往復動され、サンディングベルトにてワークの研磨が行われる。サンディングベルトのうちワークの研磨によって切粉が付着した部分は、サンディングベルト駆動機構によって間欠的に移動され、ビデオカメラによる撮影領域側に移動する。ビデオカメラがサンディングベルトのうちワークを研磨した後の部分を撮影すると、画像処理装置によって汚れ位置が検出され、制御装置はサンディングベルトの汚れ部分がクリーニング機構に対向したときにクリーニング機構が動作するように制御するから、汚れがない部分に対してまでクリーニング機構が動作することがなく、やはりクリーニング機構が効率的に利用される。

【0012】請求項3のベルトサンダーでは、サンディングベルトの汚れ付着部分がクリーニング領域に移動されると、サンディングベルトの研磨面がクリーニング機構によってクリーニングされると共に、ビデオカメラによりその研磨面が撮影されて画像処理装置が研磨面の汚れ度合いを検出する。そして、制御装置によりサンディングベルトの汚れ度合いが所定値を下回るまでクリーニング機構が動作されるから、汚れがない部分や汚れが除去された部分に対してまでクリーニング機構が動作することがなく、やはり効率的である。

【0013】

【発明の効果】以上述べたように、本発明のベルトサンダーによれば、ビデオカメラを利用して検出されたサンディングベルトの汚れに応じてクリーニング機構が動作するから、クリーニング機構の動作に無駄がなくなり、ひいてはクリーニング機構の装備コスト及びそのランニングコストを低減化できるという利点が得られる。

【0014】

【実施例】

<第1実施例>以下、本発明の第1実施例について図1ないし図5を参照して説明する。基台10の上部に加工

10

20

30

40

50

テーブル 11 が横置き形に設置され、ここに設けたワーク搬送機構 12 によりワーク（図示せず）が加工テーブル 11 の長手方向に沿って搬送される。基台 10 の後方（図 1 において左側）から上方にかけては支持アーム 13 が設けられ、その先端に加工テーブル 11 の長手方向に沿って延びる 2 本のガイドバー 14 が上下二段に固定され（図 2 参照）、ここにスライドブロック 15 が図 2 中上下に移動可能に支持されている。各スライドブロック 15 に 2 枚の可動フレーム 16 が固定され、各可動フレーム 16 に計 2 台のサンディングベルト駆動機構 20 が設けられている。これら 2 台のサンディングベルト駆動機構 20 は互いに同一の構造であるから、一方についてのみ詳述する。

【0015】すなわち、上記可動フレーム 16 には、ベルト駆動モータ 21（図 3 参照）により駆動される駆動ロール 22a と、その下方に加工テーブル 11 の幅方向に並ぶ一対のガイドロール 22b とが取り付けられ、前記ベルト駆動モータ 21 を所定のタイミングで間欠的に駆動することによって各ロール 22a、22b 間に掛け渡したサンディングベルト 23 を図 1 の矢印方向に所定寸法ずつ間欠的に移動させる。なお、上記サンディングベルト 23 の移動量を検出するため、駆動ロール 22a の回転軸にはロータリエンコーダ 24 が取り付けられ、駆動ロール 22a の回転量を後述する制御装置 60 に与えることができるようになっている。

【0016】また、上記サンディングベルト 23 の内周側には、押さえシリンダ 25 が前記支持アーム 13 の先端にロッド 25a を下向きにして固定されており、そのシリンダロッド 25a の下端部に押圧パッド 26 が取り付けられている。これにて、押さえシリンダ 25 を作動させると、押圧パッド 26 がサンディングベルト 23 を加工テーブル 11 上のワーク（図示せず）に押し付けることができる。なお、上述の押さえシリンダ 25 の作動に伴うサンディングベルト 23 の伸びを吸収するため、サンディングベルト 23 の内周側からテンションロール 27 がスプリング 28 によってサンディングベルト 23 に押し付けられており、押圧パッド 26 が下降したときにスプリング 28 を圧縮してテンションロール 27 が変位する。

【0017】一方、支持アーム 13 内には押圧パッド振動機構 30 が設けられている。これは、振動用モータ 31 と、そのモータ 31 の回転軸に嵌合された第 1 歯車 32 と、この第 1 歯車 32 に噛合する第 2 歯車 33 とを備えると共に、各歯車 32、33 の回転軸をクランク 34 を介して前記スライドブロック 15 に連結して構成されている。振動用モータ 31 を回転させることにより、各歯車 32、33 の回転をクランク 34 によってスライドブロック 15 の直線運動に変換し、もって各可動フレーム 16 を図 2 中の矢印方向に往復移動（振動）させることができ、これにて押圧パッド 26 を矢印方向に振動さ

せる機能を有する。

【0018】ワークの研磨は、押圧パッド 26 を振動させることによりサンディングベルト 23 をワーク表面に擦り付けて行われる。サンディングベルト 23 の擦り付けが所定時間実行されると押さえシリンダ 25 により押圧パッド 26 が上昇され、サンディングベルト駆動機構 20 のモータが駆動されてサンディングベルト 23 を所定の長さ寸法だけ移動させてサンディングベルト 23 の新しい部分がワークに対向するようになる。

【0019】さて、図 1 に示すように、支持アーム 13 の上方にはクリーニング機構 40 が設けられている。これはサンディングベルト 23 の横幅全体に延びる筒形のエアチャンバー 41 に複数のノズル 42 を突設し、エアチャンバー 41 に図示しない圧縮空気供給源からエアバルブ 43（図 4 にのみ図示）を介して圧縮空気を供給するようになっており、エアバルブ 43 を開放することによってノズル 42 から圧縮空気をサンディングベルト 23 の研磨面に吹き付け、もってサンディングベルト 23 に付着したワークの切粉を除去できる。また、上記エアチャンバー 41 には昇降シリンダ 44 が連結され、これにてクリーニング機構 40 のノズル 42 群を上下に移動させることができ、所定範囲のクリーニング領域内のサンディングベルト 23 表面に圧縮空気を吹き付けることができるようになっている。また、このクリーニング機構 40 とは反対側にはビデオカメラ 50 が取り付けられ、サンディングベルト 23 のうち駆動ロール 22a の近くに至った部分の横幅全体を撮影できるようになっており、その画像信号は画像処理装置 70 に与えられる。

【0020】ここで、上記画像処理装置 70 及び制御装置 60 の構成・機能を本実施例の作用と共に詳述する。画像処理装置 70 は、サンディングベルト 23 の表面を撮影し、その「汚れ程度」を検出する。この実施例で「汚れ程度」は次の原理で測定される。すなわち、サンディングベルト 23 は一般に黒色或いは濃い灰色であり、ここに付着するワーク（木材）の切粉は薄い茶色である。従って、サンディングベルト 23 に多量の切粉が付着して「汚れ程度」が高くなればなるほど、その表面は黒色から薄茶色に近づく筈である。そこで、この実施例ではビデオカメラ 50 のレンズには切粉の色のみを通過させるカラーフィルタを取り付けてサンディングベルト 23 の研磨面を撮影するようにしており、サンディングベルト 23 への切粉の付着量が増大するにつれて撮影される切粉付着部分の明度及び面積が増大するようにしている。そして、画像処理装置 70 では、その明度及び面積を測定してこれに基づきサンディングベルト 23 の「汚れ程度」を検出する。このために、画像処理装置 70 では、例えばタイマ割込みによって図 5 に示す処理が周期的に実行される。まず、ビデオカメラ 50 からの画像信号を取り込んで所定のワークメモリに展開し（ステップ s1、s2）、所定値以上の明度を有する画素（以

下「高明度画素」)のみが得られるように二値化し(ステップs3)、撮影領域中における「高明度画素」の画素数をカウントする(ステップs4)。このカウント結果は、所定値以上の明度を有する切粉付着部分の面積に相当する。そこで、この画素数が所定値に達しているか否かを判断し(ステップs5)、所定値に達していないときにはそのままメインルーチンへリターンし、所定値に達しているときにはその時点におけるロータリエンコーダ24のデータを取り込んで記憶する(ステップs6)。ロータリエンコーダ24のデータは、その時点における原点からの駆動ロール22aの回転量、すなわちサンディングベルト23の移動量を示しているから、サンディングベルト23の表面に所定以上の汚れが発見されたときには、その位置が記憶されたことになる。このようにして制御装置60は、サンディングベルト23表面の「汚れ程度」を常に検出し、それが所定値以上であることが検出されたときには、その位置を図示しないメモリーに記憶するのである。

【0021】また制御装置60は、ベルト駆動モータ21を駆動する度にロータリエンコーダ24からの信号を取り込むようになっており、これにてサンディングベルト23がどの位置にあるかを検出することができる。そこで、上述のようにして検出したサンディングベルト23の汚れ部分がクリーニング領域内に進入したと検出されると、制御装置60はクリーニング機構40を所定時間だけ作動させる。すなわち、エアバルブ43を開放させると共に、昇降シリンダ44を所定の周期で上下動させる。これにより、クリーニング機構40のノズル42群から圧縮空気がサンディングベルト23の研磨面に吹き付けられると共に、その吹き付け部分が上下に移動され、サンディングベルト23の表面に付着した切粉は圧縮空気により吹き飛ばされて除去される。

【0022】なお、サンディングベルト23のうち「汚れ程度」が少ない部分がクリーニング領域に進入した場合には、制御装置60によってクリーニング機構40は作動されないから、圧縮空気供給源の圧縮空気が無駄に消費されてしまうことはない。

【0023】このように本実施例によれば、サンディングベルト23表面の「汚れ程度」を常に検出しており、これが所定値以上になったことを条件にクリーニング機構40を作動させる構成であるから、汚れ程度が少ないにも関わらずクリーニング機構40が無駄に作動して圧縮空気を浪費してしまうことを確実に防止することができる。従って、圧縮空気源としては小形のもので済ませることができ設備費を安価にすることができ、また運転費も安価にできる。

【0024】<第2実施例>図6は本発明の第2実施例を示す。前記第1実施例との相違はビデオカメラ50の配置位置にあり、その他の構造は第1実施例と同様であるから、同一部分に同一符号を付して重複する説明を省

略する。

【0025】この実施例でビデオカメラ50はクリーニング機構40のクリーニング領域を撮影するようになっており、画像処理装置70によってそのクリーニング領域の「汚れ程度」を常に検出している。そして、制御装置60はそのクリーニング領域内のサンディングベルト23の「汚れ程度」が少ない場合にはクリーニング機構40を停止状態に維持し、「汚れ程度」が所定値以上になっているときにはのみクリーニング機構40を作動させる構成である。

【0026】従って、サンディングベルト23のうちクリーニング領域に進入した部分の「汚れ程度」が少なければクリーニング機構40は作動せず、「汚れ程度」が大きくなって初めてクリーニング機構40が作動する。しかも、クリーニング機構40の作動によって「汚れ程度」が少なくなれば、これが所定値を下回ったところでクリーニング機構40が停止するようになり、圧縮空気の無駄な消費をいっそう確実に防止することができる。

【0027】<他の実施例>本発明は上記実施例に限定されるものではなく、例えば次のように変形して実施することもでき、これらも本発明の技術的範囲に含まれる。

(1) 前記各実施例では、ビデオカメラ50のレンズにカラーフィルタを設けて切粉の画像のみを選択的にビデオカメラ50に取り入れるようにしたが、これに限らず、カラーフィルタを省略して画像処理によって切粉の画像を選択するようにしてもよい。

(2) 上記各実施例では、クリーニング機構として圧縮空気を吹き付ける構成を採用しているが、例えば回転するブラシをサンディングベルトに擦り付けるブラシ式を採用したり、このブラシ式と圧縮空気吹き付け式とを併用したりしてもよい。

(3) 上記各実施例では、サンディングベルトを押さえパッドによってワークに押し付けながら振動させて研磨を行う構成としたが、これに限らず、サンディングベルトをワークに対して高速で走行させて研磨を行うベルトサンダーにも適用することができる。

(4) クリーニング機構を作動させるにあたっては、サンディングベルト表面の「汚れ程度」に応じて作動時間の長さを決めたり、昇降シリンダによる往復回数を決めたりしてもよい。

その他、本発明は上記し且つ図面に示す実施例に限定されるものではなく、例えばサンディングベルトの横幅がビデオカメラの撮影範囲を越えるときにはビデオカメラを並列接続することにより、サンディングベルトの全域を撮影できるようにする等、要旨を逸脱しない範囲で種々変更して実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施例を示す概略的側面図

【図2】 押圧パッド振動機構を示す横断面図

【図3】 クリーニング機構を示す平面図

【図4】 ブロック図

【図5】 画像処理装置のフローチャート

【図6】 本発明の第2実施例を示す概略的側面図

【符号の説明】

11…加工テーブル

12…ワーク搬送機構

20…サンディングベルト駆動機構

21…ベルト駆動モータ

* 23…サンディングベルト

24…ロータリーエンコーダ

26…押圧パッド

30…押圧パッド振動機構

40…クリーニング機構

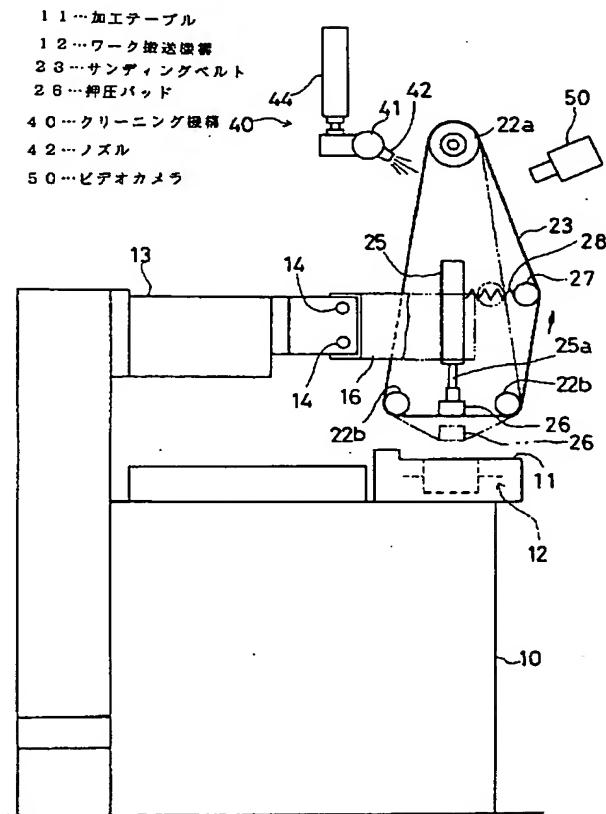
42…ノズル

50…ビデオカメラ

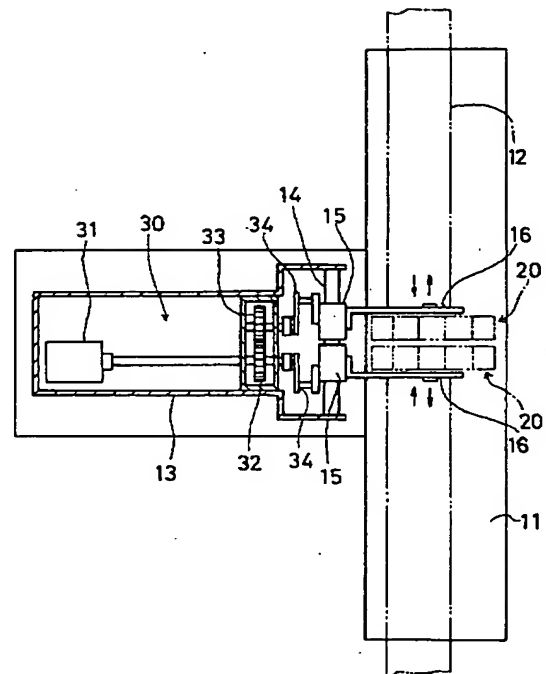
60…制御装置

* 70…画像処理装置

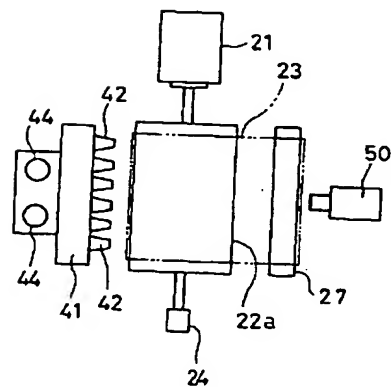
【図1】



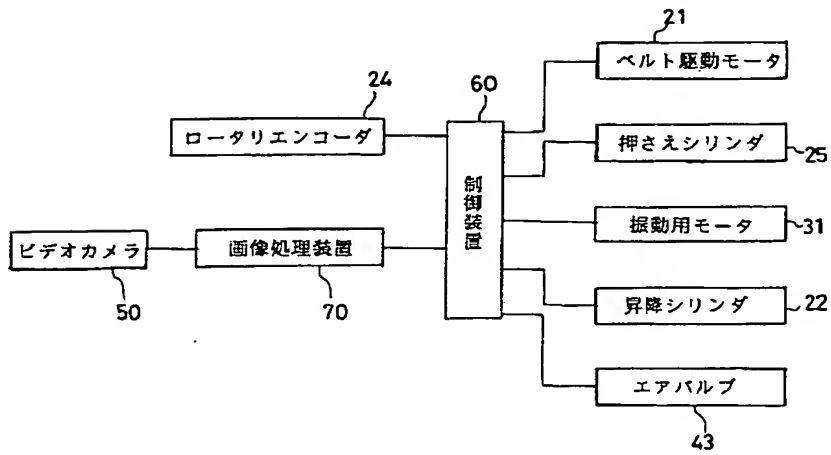
【図2】



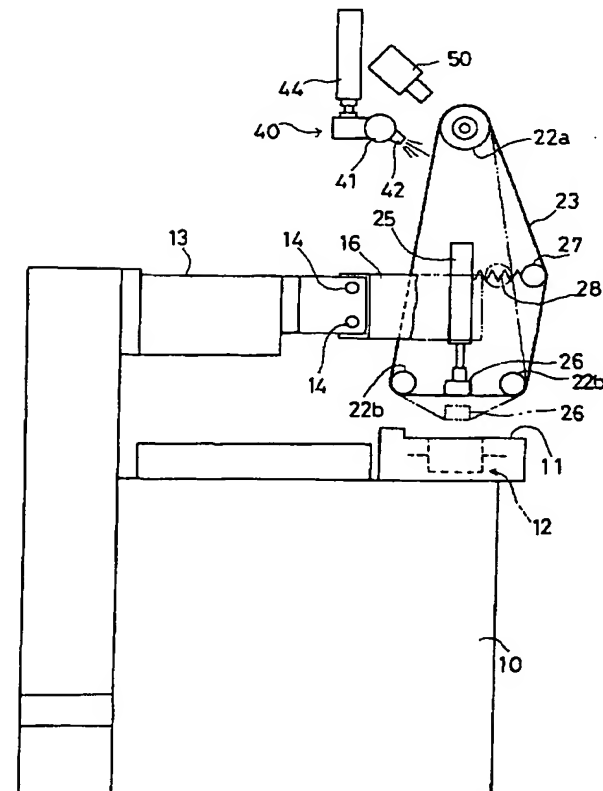
【図3】



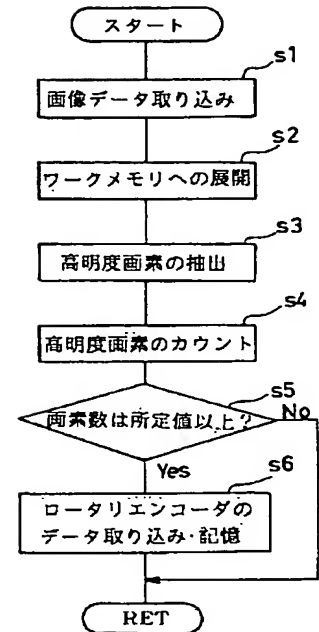
【図4】



【図6】



【図5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.